

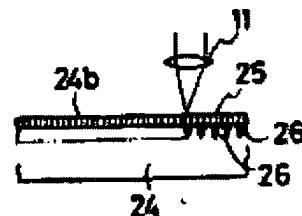
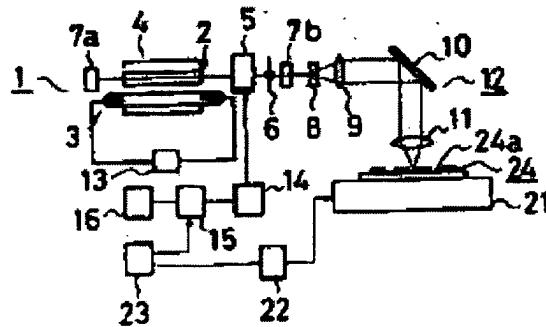
LASER SCRIBING

Patent number: JP58068946
Publication date: 1983-04-25
Inventor: ISHIKAWA KEN
Applicant: TOKYO SHIBAURA DENKI KK
Classification:
 - international: H01L21/78
 - european:
Application number: JP19810167545 19811020
Priority number(s):

Abstract of JP58068946

PURPOSE: To form a groove on a wafer without generating a crack by a method wherein the uniform and shallow groove is formed on the surface part of the wafer by pulse laser rays, and a group of pulse laser rays added with modulation is applied intermittently positioning upon the groove thereof to form scribing grooves.

CONSTITUTION: A laser beam is converted into continuous Q-switched pulse laser rays according to control action of a gate circuit 15 at first, and are condensed to a scribing line of a wafer 24. At the same time, an X-Y table 21 is transferred according to control action of a driver 22, and a shallow first scribing groove 25 having depth of about 100μm from the surface is formed uniformly along the scribing line. Then the circuit 15 is made to perform control action, and by making a group of Q-switched pulse laser rays obtained by adding modulation to the laser rays is made to oscillate intermittently positioning upon the groove 25, chevron type deep second scribing grooves 26 are formed at the place where a group of series of pulse laser rays is condensed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-68946

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/78

識別記号

府内整理番号
7131-5F

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ レーザスクライピング方法

⑯ 特 願 昭56-167545

⑰ 出 願 昭56(1981)10月20日

⑱ 発明者 石川憲

川崎市幸区小向東芝町1番地東

京芝浦電気株式会社生産技術研究所内

⑲ 出願人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

レーザスクライピング方法

2. 特許請求の範囲

発振されるレーザビームを連続的なQスイッチバルスレーザに換えてサファイア基板からなるウエハーに走査してウエハーの表面部に浅い溝を形成する第1のスクライピング工程と、同じくレーザビームを、変調を加えたQスイッチバルスレーザ群に換えて上記第1のスクライピング工程で形成された溝に間欠的に重疊して深溝を形成する第2のスクライピング工程とを具備したことを特徴とするレーザスクライピング方法。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の分野

この発明はサファイア基板からなるウエハーにスクライピング歯に沿つて、レーザ光線を走査して溝を形成しその後曲げてチップ化するレーザスクライピング方法に係り、特に厚み

が厚いウエハーをスクライピングするレーザスクライピング方法に関する。

(2) 従来技術

サファイア基板を利用するS08(シリコン・オシ・サファイア)基板のウエハーのスクライピング工程は、S-1(シリコン)基板のウエハーのスクライピング工程に比べYAGレーザの発振波長1.06μmの透過率が高く、また、高融点材料であるので加工するのに高レーザパワーを必要とすることから、内部応力を発生しやすく割れやすい。そこで、スクライピングするのに光吸収率の良いCO₂レーザ光(波長1.06μm)を利用する考えられるが、集光スポットの直径が大きく、また加工幅が広く、さらには半導体の集積度の向上に障害となることから、吸収率は高くとも集光スポットの直径が小さいYAGレーザ(波長1.06μm)を加工用として使用している。一方、サファイア基板は450~600μmといつた厚みのものが実用化され

ている。そして、YAGレーザを使用してスクライピングを行なうにあたつては、構を形成することになるが、構の深さを深くするとサフアイア基板にスクライピング線に沿つてほぼ直角方向にマイクロクラックを発生し、またこの発生は構深さが100μm以上になると急激にクラックを発生する。このため、500μm以上のウエハーの分割は十分に行なえるものでなく、薄いウニマーについてもスクライピング工程の前にウエハーの裏面を研削して薄いウエハーにし、しかるのちスクライピング工程、分割折り曲げ工程（ブレーキング工程）を行なう方法が採られている。

(3) 従来技術の問題点

従来技術によるスクリーピング方法では、厚みの薄いウエハーについては、端の形成に際し余分な工程を施しなければならず、SOS基板の製造能率が低下するという不具合を有する。

(4) 説明の目的

この発明はサファイア基板からなるウエハ
ーの厚みが厚くなつても、十分に分離可能な
スクリーピング構造をクラックを発生すること
なく形成することができる能率的に優れるレ
ーザスクリーピング方法を提供することにあ
る。

(5) 発明の要點

サファイア基板からなるウエハーの表面部に連続的なQスイッチパルスレーザで均一な浅い溝を形成し、この溝に変調を加えたQスイッチパルスレーザ群を間欠的に重畠させ、スクライピング溝を形成することにある。

(6) 発明の一実施例

第1図中1は、レーザロード2、励起ランプ3、集光鏡筒4、溶融石英体のグローブ5からなるQスイッチ素子6、口径約1~2mmの開口から構成されるモードセレクタ6および共振ミラー7a、7bで構成されたレーザ発振器である。そして、このレーザ発振器1の

出射側には、ビーム拡大用のレンズ8、9、反射ミラー10および集光レンズ11で構成された光学系12が配備されている。なお、13は励起ランプ3の電源である。またQスイッチ素子5には、Qスイッチ駆動回路14が接続されていて、たとえば周波数約2.4MHzまたは50MHzなどの高周波をQスイッチ駆動回路14からQスイッチ素子5に印加したり、印加を停止したりすることによりレーザ発振器1から発振されるレーザビームが、融石英体で形成される屈折率の粗面鏡でパルス的な立上りをみせるようになつている。そして、Qスイッチ駆動回路14には、ゲート回路15を介して連続Qスイッチパルス発生用の信号発生部16が接続され、信号発生部16で出力される電気信号をゲート回路15で変調制御して、たとえば100pps程度の速い構造に適した第2回路に示す連続的なQスイッチパルスレーザ18を繰り返し高速度に発生させたり、同じくゲート回路15

の制御で、第3図に示すQスイッチバルスレーザーを発生する時間 a と発生していない時間 b とを有した間欠的な出力が高まつたQスイッチバルスレーザ群 20 …を発生させることができるようになつてゐる。一方、図中 21 は光学系 12 の出射部に對向して設けたXYテーブルで、このXYテーブル 21 にはテーブル駆動用のドライバー 22 が設けられる。そして、このドライバー 22 はスクリーピングシーケンスコントロール部 23 に接続されている。またこのスクリーピングシーケンスコントロール部 23 は、上記ゲート回路 16 にも接続されており、スクリーピングシーケンスコントロール部 23 の制御動作で、XYテーブル 21 に載置されたサファイア基板 24 からなるウエハー 24 をスクリーピング鏡 24 に沿つて、レーザビームでスクリーピングすることができるようになつてゐる。

ます、励起ランプ3を電源13で点灯する。これにより、発光出力は発光鏡筒4によりレーザロッド2へ集光照射され、レーザビームが励起する。そして、このレーザビームをますゲート回路15の制御動作で、第2図で示す連続的なQスイッチパルスレーザ18に換え、モードセレクタ6、共振ミラー7bおよび光学系12を通してウエハー24のスクライピング線25により集光する。そして、この集光と同時にドライバー22の制御動作でXYテーブル21を移動させ、Qスイッチパルスレーザ18の走査により、第4図で示すような、スクライピング線25に沿つて振出から100μm程度の深い第1のスクライピング溝25を均一に形成する。しかし、第1のスクライピング工程を終える。ついで、ゲート回路15を制御動作させて、Qスイッチパルスレーザ18に変調を加えた第3図で示すQスイッチパルスレーザ群20…を前述のスクライピング溝25に重ね合せて、間欠

特開昭58-6894(3)
的に発振させることにより、第5図で示すように、1群のパルス列が集光されたところに山形状の深い第2のスクライピング溝26…が形成され、第2のスクライピング工程を終え、スクライピングが完了する。

かくして、2段の加工工程により、ウエハー24には、表面にマイクロクラックの発生、さらに均一深さで深い切り込みを入れた場合のときにみられるクラックの発生を行うことなく、深さの深いスクライピング溝を形成することができる。

したがつて、厚みが薄いサフアイア基板24からなるウエハー24でも、従来のようなウエハー24の裏面を研削して薄くするといった前加工工程を要することなく、次段の分割折り曲げ工程(ブレーキング工程)に際し容易、かつ十分なスクライピングを約束することができ、作業効率の向上を図ることができる。

(7)発明の他の実施例

Qスイッチパルスレーザを照射するにあたつて、上述の電気的なゲート回路で制御する方法以外に、レーザビームの光路に回転セクタを設けてQスイッチパルスレーザ群を発生させるようにしてもよい。

(8)発明の効果

連続的なQスイッチパルスレーザを走査してウエハーの表面に深い溝を形成し、この時に変調を加えたQスイッチパルスレーザ群を間欠的に重ねて深溝を形成するといった2つの工程でスクライピング溝を形成するようにしたから、厚みの薄いサフアイア基板からなるウエハーでも、マイクロクラックを発生したり、さらにはウエハーを研削して薄くする工程を要したりすることなく分割折り曲げ工程の容易を深いスクライピング溝を形成することができる。

したがつて、作業効率、能率効率の飛躍的な向上を図ることができ、その効果はウエハーの

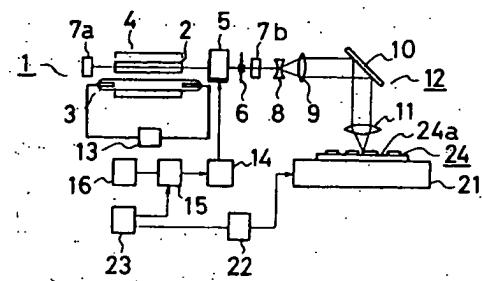
製造にとつて大である。しかも、スクライピングストリートの幅を狭くできるといった効果を兼し、半導体の無損度の向上も図ることができる。

4.図面の簡単な説明

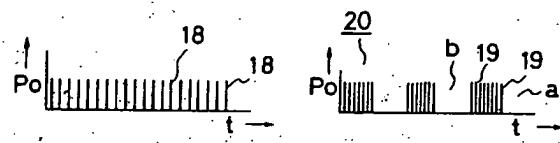
第1図はこの発明の一実施例のレーザスクライピング方法を説明するための説明図、第2図は連続的なQスイッチパルスレーザの発振状態を示す図、第3図は変調を加えたQスイッチパルスレーザ群の発振状態を示す図、第4図は連続的なQスイッチパルスレーザによる第1のスクライピング工程を示す状態図、第5図はQスイッチパルスレーザ群による第2のスクライピング工程を示す状態図である。

1…レーザ発振器、5…Qスイッチ素子、15…ゲート回路、18…Qスイッチパルスレーザ、20…Qスイッチパルスレーザ群、24…ウエハー、24a…サフアイア基板。

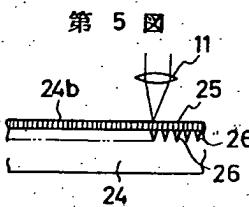
第1図



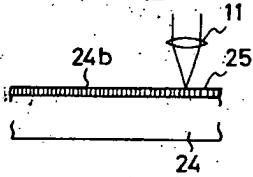
第2図



第3図



第4図



第5図

